



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201503099 U

(45) 授权公告日 2010.06.09

(21) 申请号 200920305794.7

(22) 申请日 2009.07.07

(73) 专利权人 河南科技大学

地址 471003 河南省洛阳市西苑路 48 号

(72) 发明人 王林 周西文 谈莹莹 马爱华

张国强 任秀宏 王雨 许星

崔晓龙

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司

公司 41119

代理人 陈浩

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006.01)

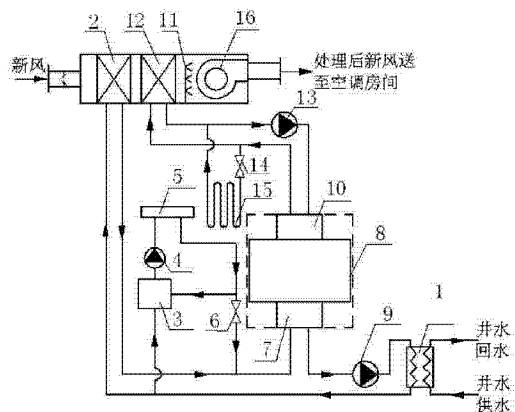
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

高效节能型地源热泵空调装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种高效节能型地源热泵空调装置,包括地源热泵机组、地源换热器、新风机组、辐射采暖地盘管、冷辐射吊顶装置,地源换热器的出口端一路接入通过夏开冬闭阀门控制的冷辐射吊顶装置,另一路接入第一热质交换设备,两者出口均接至地源热泵机组的外换热器,外换热器出口通过第一循环泵接回到地源换热器的入口;地源热泵机组的内换热器的出口端分出两路,一路接入通过冬开夏闭阀门控制的辐射采暖地盘管,另一路接入第二热质交换设备,两者通过第二循环泵接回到地源热泵机组的内换热器。本实用新型节能效果显著,系统运行稳定可靠,清洁卫生,地下水不受污染,在地下水资源丰富的冬冷夏热地区应用前景广阔。



1. 一种高效节能型地源热泵空调装置,其特征在于:包括地源热泵机组、以地下水为冷/热源的地源换热器、新风机组、辐射采暖地盘管、冷辐射吊顶装置,所述新风机组的风道中在送风方向上先后设有第一热质交换设备、第二热质交换设备、新风风机,所述地源热泵机组具有内、外换热器;地源换热器的出口端分出两路,一路接入通过夏开冬闭阀门控制的冷辐射吊顶装置,另一路接入第一热质交换设备,冷辐射吊顶装置和第一热质交换设备的出口均接至地源热泵机组的外换热器,外换热器出口通过第一循环泵接回到地源换热器的入口;地源热泵机组的内换热器的出口端分出两路,一路接入通过冬开夏闭阀门控制的辐射采暖地盘管,另一路接入第二热质交换设备,然后辐射采暖地盘管和第二热质交换设备通过第二循环泵接回到地源热泵机组的内换热器。

2. 根据权利要求1所述的高效节能型地源热泵空调装置,其特征在于:所述冷辐射吊顶装置由混合箱、冷辐射吊顶板通过管道及第三循环泵连接成的循环装置,所述地源换热器的出口端接至混合箱的进口端,冷辐射吊顶板的出口端分成两路,一路接混合箱的进口端,另一路通过夏开冬闭阀接地源热泵机组外换热器的进口端。

3. 根据权利要求1所述的高效节能型地源热泵空调装置,其特征在于:所述新风机组的第二热质交换设备与新风风机之间设有加湿器。

4. 根据权利要求1~3中任意一项所述的高效节能型地源热泵空调装置,其特征在于:所述第一热质交换设备和第二热质交换设备为直接接触式热质交换设备或间接接触式热质交换设备。

高效节能型地源热泵空调装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及种空调制冷技术领域。

背景技术

[0002] 现有技术中,以“辐射末端装置”加“独立新风系统”的辐射空调形式越来越受到行业的关注。其辐射末端装置可采用辐射吊顶或辐射地埋管,辐射末端可带走室内的显热负荷,其独立新风系统可带走新风的全热负荷和室内潜热负荷,为空调房间提供冷 / 热新鲜空气而使室内环境非常舒适。这类辐射空调的新风机组均采用热泵机组制取的冷 / 热水对新风进行处理,由于室外新风的全热负荷由热泵机组承担,当室内外温差较大时,热泵机组的负载较大而导致能耗较高。

[0003] 随着全球性的能源危机、环境问题和充分利用可再生能源的可持续发展的大趋势下,地源热泵供冷供热技术逐渐兴起并得到极大的重视和发展。地源热泵系统是一种利用地球表面浅层地热资源作为冷热源,进行能量转换的供暖空调系统。地源热泵系统从浅层地热资源中吸热或向其排热,浅层地热资源来源于太阳能,它永无枯竭,是一种可再生能源。地能或地表浅层地热资源的温度一年四季相对稳定,冬季比环境空气温度高,夏季比环境温度低,是最好的热泵热源和空调冷源。地能具有温度较恒定的特性使得地源热泵机组运行更稳定可靠,也保证了系统的高效性和经济性。

[0004] 现有的地下水地源热泵都是利用地下水来直接冷却地源热泵机组的冷凝器或加热地源热泵机组的蒸发器,虽然地源热泵机组制冷效率或制热效率较空气源热泵机组或其他冷水机组(如采用冷却塔冷却方式)都有较大提高,然而,就现有技术的地下水地源热泵而言,地下水所储存天热冷量或热能并没有被直接用于冷却高温室外新风或加热低温室外新风,这样就造成原本可直接用于供冷或供热的地下水的冷量 / 热能损失。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种地能利用的能效比较高的节能型地源热泵空调装置。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型的高效节能型地源热泵空调装置采用如下技术方案:一种高效节能型地源热泵空调装置,包括地源热泵机组、以地下水为冷 / 热源的地源换热器、新风机组、辐射采暖地盘管、冷辐射吊顶装置,所述新风机组的风道中在送风方向上先后设有第一热质交换设备、第二热质交换设备、新风风机,所述地源热泵机组具有内、外换热器;地源换热器的出口端分出两路,一路接入通过夏开冬闭阀门控制的冷辐射吊顶装置,另一路接入第一热质交换设备,冷辐射吊顶装置和第一热质交换设备的出口均接至地源热泵机组的外换热器,外换热器出口通过第一循环泵接回到地源换热器的入口;地源热泵机组的内换热器的出口端分出两路,一路接入通过冬开夏闭阀门控制的辐射采暖地盘管,另一路接入第二热质交换设备,然后辐射采暖地盘管和第二热质交换设备通过第二循环泵接回到地源热泵机组的内换热器。

[0007] 所述冷辐射吊顶装置由混合箱、冷辐射吊顶板通过管道及第三循环泵连接成的循环装置,所述地源换热器的出口端接至混合箱的进口端,冷辐射吊顶板的出口端分成两路,一路接混合箱的进口端,另一路通过夏开冬闭阀接地源热泵机组外换热器的进口端。

[0008] 所述新风机组的第二热质交换设备与新风风机之间设有加湿器。

[0009] 所述第一热质交换设备和第二热质交换设备为直接接触式热质交换设备或间接接触式热质交换设备。

[0010] 本实用新型利用第一介质与地下水之间间接换热所获得冷量/热能首先向室外新风供冷或供热,然后再用于冷却或加热地源热泵机组的外换热器,制冷工况下,与地下水换热后的第一介质还是冷辐射吊顶的冷源,所储存天热冷量直接用于承担室外新风全部负荷及大部分房间显热负荷,地源热泵机组仅需承担室内湿负荷,从而大大节省地源热泵机组制冷量和压缩机的耗电量;供热工况下,地下水所储存天然热量直接用于承担室外新风部分显热负荷,也节省了地源热泵机组的制热量和压缩机的耗电量。本实用新型具有利用低品位地下水所储存的冷量/热能的优点,高效节能,系统运行稳定可靠,清洁卫生,地下水不受污染,在地下水资源丰富的冬冷夏热地区应用前景广阔。

附图说明

[0011] 图1是本实用新型提供的一种高效节能型地源热泵空调装置原理图。

[0012] 图2是本实用新型提供的一种高效节能型地源热泵空调装置供冷工况新风处理过程在焓湿图上表示(h-d图)。

[0013] 图3是本实用新型提供的一种高效节能型地源热泵空调装置供热工况新风处理过程在焓湿图上表示(h-d图)。

[0014] 图1中,1、地源换热器,2、第一热质交换设备,3、混合箱,4、第三循环泵,5、冷辐射吊顶,6、夏开冬闭阀,7、地源热泵机组外换热器,8、地源热泵机组,9、第一循环泵,10、地源热泵机组内换热器,11、蒸汽加湿器,12、第二热质交换设备,13、第二循环泵,14、冬开夏闭阀,15、辐射采暖地盘管。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和实施例对本实用新型作详细说明。

[0016] 如图1所示,是本实用新型提供的高效节能型地源热泵空调装置的实施例,包括有地源换热器1、第一热质交换设备2、混合箱3、第三循环泵4、冷辐射吊顶板5、地源热泵机组8的外换热器7、地源热泵机组8内换热器10、第一循环泵9、蒸汽加湿器11、第二热质交换设备12、第二循环泵13、辐射采暖地盘管15和新风风机16,第一热质交换设备2、第二热质交换设备12、加湿器11、新风风机16依次连接组成新风处理机组;所述地源换热器1上设有一对供循环地下水进出的进、出水管,地源换热器1的第一介质的出口分为两支,一支连接到第一热质交换设备2的第一介质入口,另一支连接到混合箱3,混合箱3的出口与第三循环泵4的入口连接,第三循环泵4的出口连接到冷辐射吊顶5的第一介质入口,冷辐射吊顶5的第一介质出口分为两支,一支连接到混合箱3,另一支连接到夏开冬闭阀6的入口,夏开冬闭阀6的出口与第一热质交换设备2的第一介质出口汇合后连接到地源热泵机组8的外换热器7的入口,外换热器7的出口与第一循环泵9的入口连接,第一循环泵9的

出口与地源换热器 1 的第一介质入口连接 ;地源热泵机组 8 的外换热器 10 的第二介质出口分为两支,一支与冬开夏闭阀 14 入口连接,冬开夏闭阀 14 的出口与辐射采暖地盘管 15 的第二介质的入口连接,另一支与第二热质交换设备 12 的第二介质的入口连接,第二热质交换设备 12 的第二介质出口与辐射采暖地盘管 15 的第二介质的出口汇合后连接到第二循环泵 13 的入口,第二循环泵 13 的出口与地源热泵机组 8 外换热器 10 的第二介质入口连接。第一热质交换设备 2 和第二热质交换设备 12 为直接接触式热质交换设备如喷水室或间接接触式热质交换设备如表面式冷却器。

[0017] 下面就供热和供冷两种工况下分别叙述上述的高效节能型地源热泵空调装置的工作过程。

[0018] 供冷工况下,夏开冬闭阀 6 开启、第三循环泵 4 工作,冬开夏闭阀 14 关闭 ;由地下水提供冷源,地源换热器 1 的出口为较低温度的第一介质,该较低温度的第一介质分为两支,一支进入混合箱 3 与一部分来自冷辐射吊顶 5 的第一介质混合后再经第三循环泵 4 送入冷辐射吊顶 5 与室内空气进行显热交换以承担室内大部分显热负荷,另一支进入第一热质交换设备 2 与新风进行热质交换,经热质交换后温度升高的第一介质和另一部分来自冷辐射吊顶 5 的第一介质混合后进入地源热泵机组 8 的外换热器 7 继续吸收热量,在地源热泵机组 8 的外换热器 7 出口变成较高温度的第一介质,较高温度的第一介质经第一循环泵 9 送至地源换热器 1 与地下水换热后重新成为较低温度的第一介质 ;同时地源热泵机组工作,地源热泵内换热器出口为较低温度的第二介质,低温的第二介质在第二热质交换设备 12 内与新风进行热质交换,新风被进一步冷却减湿,第二介质经第二热质交换设备 12 后温度升高,然后经第二循环泵 13 进入地源热泵机组 8 的内换热器 10 换热后重新冷却为低温的第二介质。

[0019] 供热工况下,第三循环泵 4 停止工作、夏开冬闭阀 6 关闭,冬开夏闭阀 14 开启 ;由地下水提供热源,地源换热器 1 的出口为较高温度的第一介质,该较高温度的第一介质进入第一热质交换设备 2 与新风进行热质交换后进入地源热泵机组 8 的外换热器 7 继续放出热量,经第一循环泵 9 送至地源换热器 1 与地下水进行换热后重新成为较高温度的第一介质 ;同时地源热泵机组工作,地源热泵机组 8 的内换热器 10 出口为高温的第二介质,高温的第二介质分为两支,一支进入第二热质交换设备 12 与新风进行热质交换,另一支进入辐射采暖地盘管 15 加热室内空气以承担室内大部分显热负荷,第二热质交换设备 12 出口的第二介质与辐射采暖地盘管 15 出口的第二介质混合后被第二循环泵 13 送回地源热泵机组 8 的内换热器 10 换热后被重新加热为高温的第二介质。

[0020] 本实用新型的空调系统在工作时的新风处理方法是 :供冷工况下,室外新风经第一热质交换设备 2 冷却减湿后,进入第二热质交换设备 12 进一步冷却减湿,处理后新风经风机送入空调房间内,第一热质交换设备 2 承担全部新风冷负荷和部分室内显热负荷,第一热质交换设备 2 所需冷量全部由地下水提供,第二热质交换设备 12 承担室内全部潜热负荷和新风部分潜热负荷,第二热质交换设备 12 所需冷量由地源热泵机组 8 提供 ;供热工况下,室外新风经第一热质交换设备 2 等湿加热或加湿加热后,进入第二热质交换设备 12 进一步等湿加热或加湿加热,再进入蒸汽加湿器 11 等温加湿后送入空调房间,第一热质交换设备 2 承担新风部分显热负荷,第一热质交换设备 2 所需热量由地下水提供,第二热质交换设备 12 承担新风部分显热负荷和室内部分显热负荷,第二热质交换设备所需热量 12 由地

源热泵机组 8 提供。

[0021] 这里以第一热质交换设备 2 和第二热质交换设备 12 均为间接接触式热质交换设备为例,说明新风处理过程为:供冷工况下,室外新风先经第一热质交换设备 2 冷却减湿至机械露点(如图 2 中所示新风状态点 O 到状态点 L1 过程),冷却减湿后的新风再经过第二热质交换设备(12)冷却减湿至更低温度的机械露点(如图 2 中所示状态点 L1 到状态点 L3 过程),处理后新风经风机送入室内消除房间部分显热负荷和全部潜热负荷(如图 2 中所示空气状态点 L3 到状态点 R 过程),房间其余显热负荷由冷辐射吊顶 4 承担(如图 2 中所示冷辐射吊顶将状态点 R 室内空气等湿冷却至状态点 M 过程)从而维持房间温度和湿度稳定(如图 2 中所示室内空气状态点 R);供热工况下,室外新风先经第一热质交换设备 2 等湿加热(如图 3 中所示新风状态点 O' 到状态点 O'' 过程),再经第二热质交换设备 12 等湿加热(如图 3 中所示新风状态 O'' 点到状态点 O''' 过程),加热后的新风经加湿器 11 等湿加热(如图 3 中所示状态点 O''' 到状态点 s 过程),加湿处理后新风经风机 16 送入空调房间以承担室内全部湿负荷和部分显热负荷,其余室内显热负荷由辐射采暖地盘管 15 承担(如图 3 中所示辐射采暖地盘管将状态点 R 室内空气等湿加热至状态点 R' 过程),从而维持房间温度和湿度稳定(如图 3 中所示空气状态点 R)。

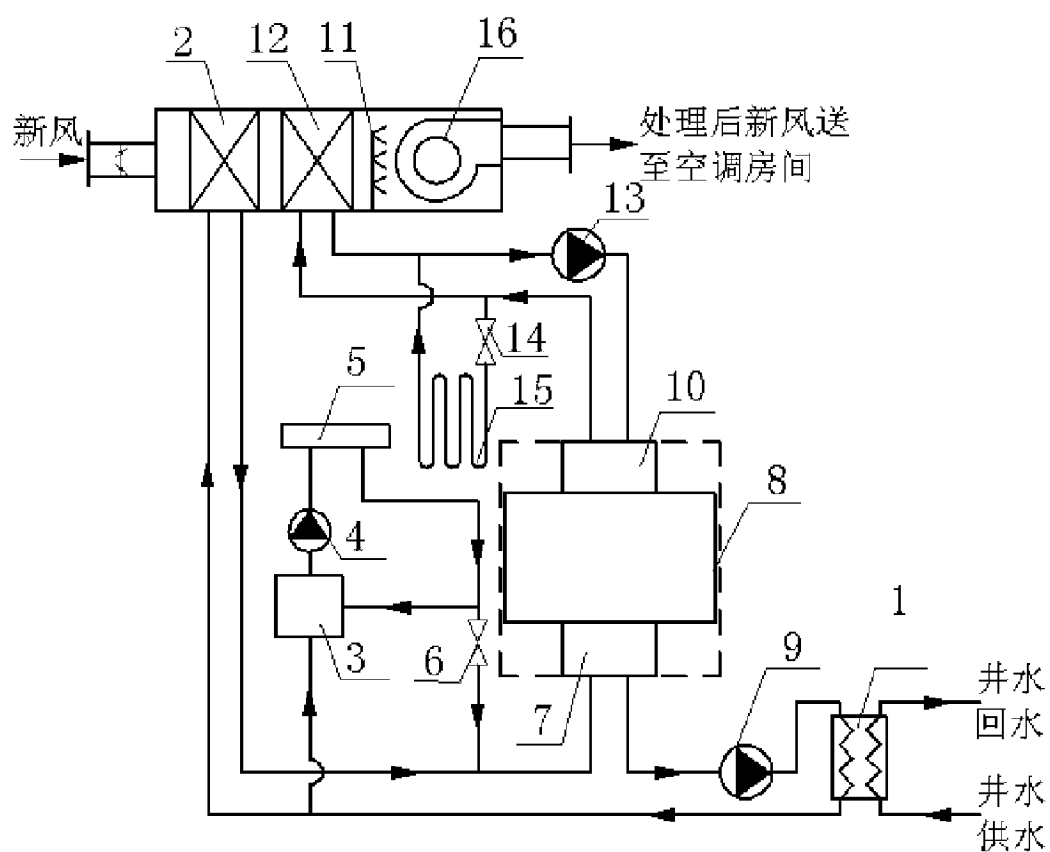


图 1

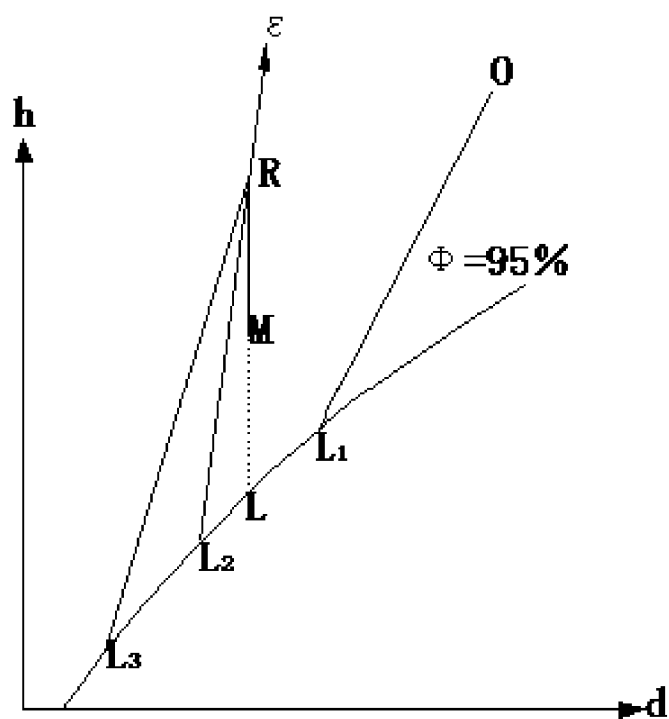


图 2

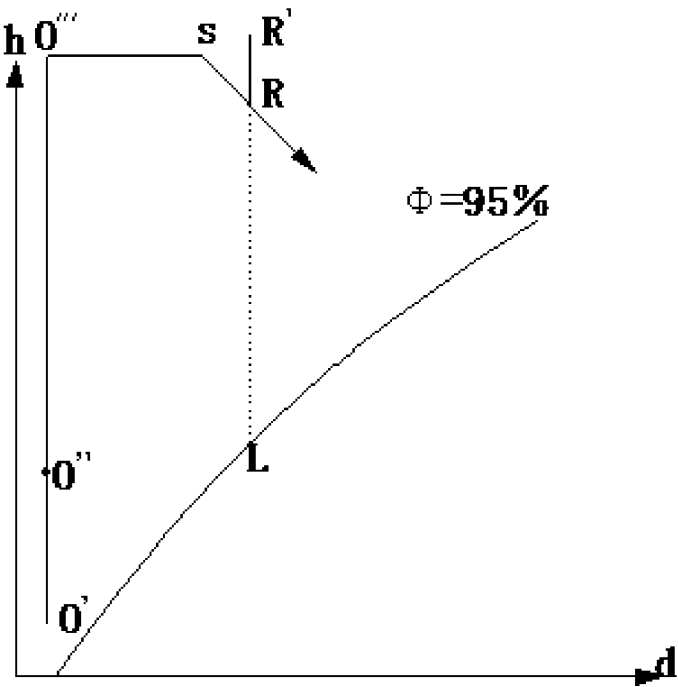


图 3